

# **CIRCUIT AND METHOD FOR DETECTING SYNCHRONIZING SIGNAL OF OPTICAL DISK DEVICE**

**Patent number:** JP2000003550  
**Publication date:** 2000-01-07  
**Inventor:** SAKAI EIJI  
**Applicant:** NIPPON ELECTRIC CO  
**Classification:**  
**- international:** G11B19/04; G11B19/02; G11B20/10; G11B20/18; G11B7/00  
**- european:**  
**Application number:** JP19980164751 19980612  
**Priority number(s):** JP19980164751 19980612

## **Abstract of JP2000003550**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable a detection circuit to perform a synchronous detection high in reliability and to reproduce a signal with an original correct format by changing or not changing the width of a window pulse when synchronous patterns can not be detected due to burst defects such as scratches or random defects such as small scratches and fingerprints on an optical disk. **SOLUTION:** When the synchronization detecting circuit 2 can not detect synchronous patterns because of burst defects due to scratches existing on the optical disk, a decoder 6 increases a decoded value S5. As a result, a window signal generating circuit 7 expands the width of a window pulse S7 gradually, the out of synchronism is hardly caused during a front protection operation and the synchronism is easily obtained even when the out of synchronism is caused. Moreover, even when the circuit 2 can not detect the synchronous patterns, the circuit 7 does not expand the width of the window pulse S7 when there is not a scratch detection signal in the envelope component of the reproduced signal of the optical disk. Thus, the reliability of the synchronization detection is enhanced.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-3550

(P2000-3550A)

(43)公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup>          |       | 識別記号  | F I           | テーマコード <sup>*</sup> (参考) |
|-----------------------------------|-------|-------|---------------|--------------------------|
| G 1 1 B                           | 19/04 | 5 0 1 | G 1 1 B 19/04 | 5 0 1 B 5 D 0 4 4        |
|                                   | 19/02 | 5 0 1 | 19/02         | 5 0 1 J 5 D 0 6 6        |
|                                   | 20/10 | 3 5 1 | 20/10         | 3 5 1 Z 5 D 0 9 0        |
|                                   | 20/18 | 5 2 2 | 20/18         | 5 2 2 Z                  |
|                                   |       | 5 7 2 |               | 5 7 2 C                  |
| 審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く |       |       |               |                          |

(21)出願番号 特願平10-164751

(22)出願日 平成10年6月12日(1998.6.12)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 坂居 栄司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100086645

弁理士 岩佐 義幸

Fターム(参考) 5D044 BC02 CC04 GM02 GM15

5D066 DA02 DA12

5D090 AA01 CC18 DD03 DD05 EE15

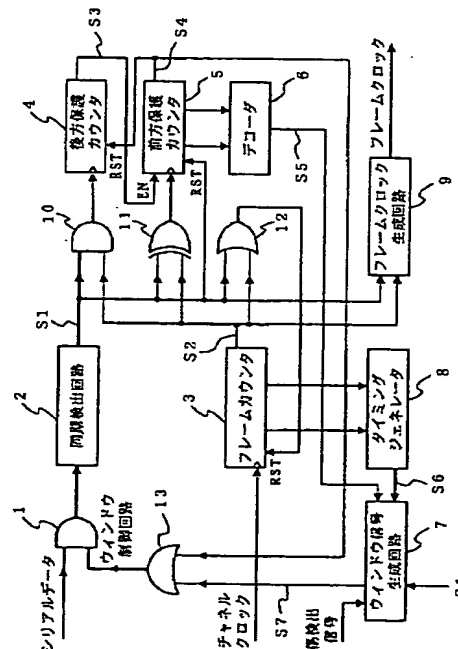
FF38 GG26 HH01 JJ16

(54)【発明の名称】 光ディスク装置の同期信号検出回路および方法

(57) 【要約】

【課題】 チャネルクロックのずれが原因となって同期パターン予測パルスの位置にずれが生じ、同期パターンを検出できなかった場合に、ウィンドウパルスの幅を拡げることによって同期パターンの検出を可能とし、信頼性の高い同期検出を行うことのできる光ディスク装置の同期信号検出回路を提供する。

【解決手段】 デコーダ6により前方保護カウンタ5のカウンタ値をデコードする。得られたデコード値をウィンドウ信号生成回路7に入力する。ウィンドウ生成回路では、タイミングジェネレータ8からのパルス、デコード値に基づき並げる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクの同期パターンをウィンドウの中で検出する同期信号検出方法において、光ディスクに存在する傷によるバースト欠陥が原因となって、同期パターンを検出できない場合には、前記ウィンドウの幅を、段階的に広げていくことにより、前方保護動作中に同期が外れにくく、かつ同期が外れた場合に再同期をとりやすくすることを特徴とする同期信号検出方法。

【請求項2】光ディスクの光源照射面上に存在するランダム欠陥が原因となって、同期パターンを検出できない場合には、前記ウィンドウの幅を、広げないことを特徴とする請求項1記載の同期信号検出方法。

【請求項3】光ディスクにより再生された信号のエンベロープ成分から作られる傷検出信号が存在しない場合には、ランダム欠陥であるとすることを特徴とする請求項2記載の同期信号検出方法。

【請求項4】光ディスクの同期パターンをウィンドウの中で検出する同期信号検出装置において、光ディスクに存在する傷によるバースト欠陥が原因となって、同期パターンを検出できない場合には、前記ウィンドウの幅を、段階的に広げていくことにより、前方保護動作中に同期が外れにくく、かつ同期が外れた場合に再同期をとりやすくすることを特徴とする同期信号検出装置。

【請求項5】光ディスク装置の光ディスクに記録されている信号を読み出し、読み出された信号とウィンドウとに基づき、ウィンドウ制御回路を通して同期信号の検出を行う同期信号検出回路と、

前の同期検出位置から光ディスクより再生されるリフレンス信号をカウントし、次の同期検出の予測位置を想定するフレームカウンタであって、前記同期検出回路からの出力とこのフレームカウンタのカウントオーバーフロー出力との論理和でリセットされるフレームカウンタと、

前記フレームカウンタのカウント値をデコードし、後記ウィンドウ信号生成回路のタイミングを生成するタイミングジェネレータと、

前記同期検出回路からの出力と前記フレームカウンタのカウントオーバーフロー出力との論理積をとり、この論理積をカウントし、後記前方保護カウンタによってリセットされる後方保護カウンタと、

前記後方保護カウンタのカウントオーバーフロー出力でイネーブルとなり、前記同期検出回路の出力でリセットされ、前記同期検出回路からの出力と前記フレームカウンタのカウントオーバーフロー出力との排他的論理和をとり、この排他的論理和をカウントする前方保護カウンタと、

前記前方保護カウンタのカウント値をデコードするデコーダと、

前記デコーダのデコード値と前記読み出された信号のエンベロープ成分から作られる傷検出信号との論理積値によって、前記タイミングジェネレータの出力を制御し、同期検出の予測位置のタイミングに関係付けてウィンドウパルスを生成するウィンドウ信号生成回路と、前記ウィンドウパルスと前記前方保護カウンタのオーバーフロー出力との論理和をとり、前記ウィンドウを生成する論理回路と、を備えたことを特徴とする光ディスク装置の同期信号検出回路。

【請求項6】前記タイミングジェネレータの出力の制御は、前記傷検出信号が存在する場合に、前記デコード値に基づきウィンドウパルスの幅を広げることとを特徴とする請求項5記載の同期信号検出回路。

【請求項7】前記デコーダは、前記前方保護カウンタのカウント値を $n$ 、前方保護設定回数を $4i$  ( $i=1, 2, 3, \dots$ )とした場合に、 $n$ の値に対して、次表【表1】

| $n$ の値                                     | デコード値 |
|--|-------|
| $n=0 \sim (i-1), 4i \rightarrow \pm 0$     |       |
| $n=1 \sim (2i-1) \rightarrow \pm \alpha$   |       |
| $n=2i \sim (3i-1) \rightarrow \pm 2\alpha$ |       |
| $n=3i \sim (4i-1) \rightarrow \pm 3\alpha$ |       |

但し、 $\alpha$ はウィンドウパルスの幅を前縁および後縁においてそれぞれ広げる場合の最小単位となる値である、に示すデコード値を生成することを特徴とする請求項6記載の同期信号検出回路。

【請求項8】前記同期検出回路からの出力と前記フレームカウンタのカウントオーバーフロー出力によってフレームクロックを生成されるフレームクロック生成回路を備えることを特徴とする請求項5～7のいずれかに記載の光ディスク装置の同期信号検出回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置の同期信号検出回路および方法、特に、ディスク上に傷が存在する時でも前方同期保護状態中に同期が外れにくく、かつ同期を取りやすくした光ディスク装置の同期信号検出回路および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置においては、記録信号に含まれる同期パターンを検出し（同期検出）、記録信号をもとの正しいフォーマットで再生できるようにしている。

【0003】光ディスクから読み出した情報の中には、同期パターンでないデータ部分にも同期パターンと同一のパターンがたまたま存在する場合がある。同期パターンを検出する回路は、このような擬似的なパターンが現れることによる誤動作を防止するために、同期パターンが現れるタイミングの前後一定時間を含む期間のみ同期検出を行うようにしている。この期間をウィンドウ期間

と称している。また、1フレームを構成するチャネルビット数から同期パターンの発生位置を予測し（同期検出予測）、同期パターンが検出できない場合、疑似同期パターン検出信号を生成し、内挿するようにしている（特開平10-50002号公報参照）。

【0004】また、同期信号検出回路の後段には、同期保護回路を設けて、同期パターンが所定の周期で何回か繰り返されることを確認すると初めて同期したと判断する後方保護を行った後に同期を確立し、また、一旦同期が確立すると、その後は所定の繰り返し周期の予測位置に同期パターンが到来しない場合にも、すぐには同期はずれとせずに所定回数到来しないと初めて同期はずれと判断する前方保護を行っている（特開平9-8793号公報参照）。

【0005】以上のような従来の技術を用いた同期信号検出回路を図5に示す。この同期信号検出回路は、光ディスク装置の信号処理部に設けられている。この同期信号検出回路では、光ディスクに記録されている信号（シリアルデータ）を読み出し、AND回路よりなるウィンドウ制御回路101を通して同期検出回路102で変調データに現れない同期パターンを検出すると共に、同期パターンを検出した場合は同期パターン検出パルスS101を発生させる。またフレームカウンタ103では、光ディスクより再生されるリファレンス信号（チャネルクロック）をカウントすることにより、前の同期検出位置から次の同期検出の予測位置を想定し、同期パターン予測パルスS102を発生させる。この同期パターン予測パルスS102は、フレームカウンタ103のカウントオーバーフロー出力であり、光ディスクに存在する傷により同期パターンに欠陥が生じてウィンドウの中で同期パターンが検出できずS101が出力されない場合は、そのS102が疑似同期パターン検出パルスとして用いられる。そしてフレームカウンタ103は、同期パターン検出パルスS101と同期パターン予測パルスS102との論理和であるOR回路111の出力でリセットされる。フレームクロック生成回路108は、同期パターン検出パルスS101が発生している場合にはこの検出パルスS101を、検出パルスS101が発生しない場合には、同期パターン予測パルスS102を出力することにより、データの始まりを示すフレームクロックを生成する。

【0006】後方保護カウンタ104は、AND回路109による同期パターン検出パルスS101と同期パターン予測パルスS102との論理積をカウントアップし、すなわち検出パルスS101と予測パルスS102とが同時に出力されるときカウントアップし、任意に設定された値までカウントアップすると同期が確立されたとしてカウントオーバーフロー出力S103を発生する（同期確立状態）。

【0007】前方保護カウンタ105は、後方保護カウ

ンタ104のカウントオーバーフロー出力S103をイネーブル信号とし、EXOR回路110による同期パターン検出パルスS101と同期パターン予測パルスS102との排他的論理和をカウントアップする。すなわち同期が確立されている時に、同期パターン検出パルスS101、同期パターン予測パルスS102どちらかの信号のみが発生した場合（同期保護状態）、同期保護を行うためにカウントアップされ、任意に設定された同期保護設定回数までカウントアップすると、同期が外れたとしてカウントオーバーフロー出力S104を発生する（ハンチング状態）。このカウントオーバーフロー出力S104により、同期が外れたとして後方保護カウンタ104をリセットする。また、前方保護カウンタ105は、同期パターン検出パルスS101が発生するとリセットされる。

【0008】タイミングジェネレータ107では、フレームカウンタ103のカウント値をデコードし、同期検出予測位置を中心にして前後任意に設定された特定の幅を持った固定幅のパルスS106をウィンドウ信号生成回路106に出力する。ウィンドウ信号生成回路106は、パルスS106からウィンドウパルスS107を生成する。ウィンドウ信号生成回路106は、同期パターン検出パルスS101が入力され、検出パルスS1のタイミングで、タイミングジェネレータS107からのパルスS106を立下げている。

【0009】OR回路112で、ウィンドウパルス107と、同期はずれを示す前方保護カウンタ105の出力S104との論理和をとり、ウィンドウ制御回路101に入力する。出力S104が発生したときには、出力S104のパルス幅だけウィンドウが非常に広く広げられ、同期パターンを検出して同期に早く引き込むようにしている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の同期信号検出回路のフレームカウンタがカウントするチャネルクロックは、PLL回路により発生される。図6は、光ディスク装置の信号再生系の構成を示す図である。図6に示すように、光ディスク120からピックアップ121で読み出されRFアンプ122で生成されたRF信号を、フィルタ回路123で雑音除去および波形等化する。データ2値化回路124でRF信号を2値化し、2値化されたRF信号からチャネルビットに同期したチャネルクロックをPLL回路125で発生する。同期信号検出回路126で同期がとられた後、復調回路127で復調される。

【0011】このような信号再生系では、光ディスクに傷などのバースト欠陥があってチャネルビットを検出できない場合であっても、PLL回路125は強制的にチャネルクロックを発生する。このような場合、強制的に発生されたチャネルクロックはチャネルビットのタイミ

ングとずれを生じることがある。その場合、図7に示すようにフレームカウンタの発生する同期パターン予測パルスの位置、すなわち同期パターンの予測位置がずれてしまう。その結果、ウィンドウパルスの発生位置がずれ、ウィンドウ中で同期パターンを検出できないことが生じ得る。したがって、信頼性の高い同期検出を行うことが不可能となり、データをもとの正しいフォーマットで再生することができなくなる。

【0012】これを防止するためには、同期確立後ウィンドウパルスの幅を当初から広げておくことが考えられるが、同期パターンの誤検出を行ってしまう確率が高くなるため、この方法をとることはできない。例外的に前述の同期はずれを示すS104の信号が出力された場合にはウィンドウパルスの幅を非常に広く広げて確実に同期パターンを検出するようにしている。しかし、前方保護を行っているために同期はずれと判断するまでには同期パターン予測パルスの位置で所定回数分だけ同期検出が行えないことを確認する期間を必要とする。この期間中に正常なシリアルデータが読み出せるようになっている場合があるにも拘わらず、従来、この期間は正常な同期をとれないままとなっていた。このため、この期間中はデータの始まりを示すフレームクロックが正常でなく、正しいデータ区間を示せずに誤ったデータ区間を後段回路へ知らせてしまい、後段の回路は誤ったデータを処理してしまう問題があった。

【0013】本発明の目的は、チャネルクロックのずれが原因となって同期パターン予測パルスの位置にずれが生じ、同期パターンを検出できなくなる場合においても、ウィンドウパルスの幅を拡げることによって同期パターンの検出を可能とし、信頼性の高い同期検出を行うことのできる光ディスク装置の同期信号検出方法を提供することにある。

【0014】本発明の他の目的は、上記方法を実施する同期信号検出回路を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、光ディスクの同期パターンをウィンドウの中で検出する同期信号検出方法において、光ディスクに存在する傷によるバースト欠陥が原因となって、同期パターンを検出できない場合には、前記ウィンドウの幅を、段階的に拡げていくことにより、前方保護動作中に同期が外れにくく、かつ同期が外れた場合に再同期をとりやすくするようにしている。

【0016】このような方法は、次のような構成の同期信号検出回路により実施される。すなわち、本発明の同期信号検出回路は、光ディスク装置の光ディスクに記録されている信号を読み出し、読み出された信号とウィンドウとに基づき、ウィンドウ制御回路を通して同期信号の検出を行う同期信号検出回路と、前の同期検出位置から光ディスクより再生されるリファレンス信号をカウン

トし、次の同期検出の予測位置を想定するフレームカウンタであって、前記同期検出回路からの出力とこのフレームカウンタのカウンタオーバーフロー出力との論理和でリセットされるフレームカウンタと、前記フレームカウンタのカウンタ値をデコードし、後記ウィンドウ信号生成回路のタイミングを生成するタイミングジェネレータと、前記同期検出回路からの出力と前記フレームカウンタのカウンタオーバーフロー出力との論理積をとり、この論理積をカウントし、後記前方保護カウンタによってリセットされる後方保護カウンタと、前記後方保護カウンタのカウンタオーバーフロー出力でイネーブルとなり、前記同期検出回路の出力でリセットされ、前記同期検出回路からの出力と前記フレームカウンタのカウンタオーバーフロー出力との排他的論理和をとり、この排他的論理和をカウントする前方保護カウンタと、前記前方保護カウンタのカウンタ値をデコードするデコーダと、前記デコーダのデコード値と前記読み出された信号のエンベロープ成分から作られる傷検出信号との論理積値によって、前記タイミングジェネレータの出力を制御し、同期検出の予測位置のタイミングに係り付けてウィンドウパルスを生成するウィンドウ信号生成回路と、前記ウィンドウパルスと前記前方保護カウンタのオーバーフロー出力との論理和をとり、前記ウィンドウを生成する論理和回路とを備えている。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の同期信号検出回路の実施の形態を示す回路図である。この同期信号検出回路は、図5に示した検出回路に、前方保護カウンタのカウンタ値をデコードするデコーダ6を付加し、さらに、図5のウィンドウ信号生成回路に、デコーダ6の出力値S5に基づきウィンドウパルスの幅を拡げることができる機能を付加した。図1のウィンドウ信号生成回路7の構成を図2に示す。

【0018】図1および図2に示した同期信号検出回路の構成および動作を、図3のタイミングチャートを参照しながら説明する。

【0019】この同期信号検出回路では、光ディスクに記録されている信号（シリアルデータ）を読み出し、AND回路よりなるウィンドウ制御回路1を通して同期検出回路2で変調データに現れない同期パターンを検出すると共に、同期パターンを検出した場合は同期パターン検出パルスS1を発生させる。

【0020】図3に、同期パターン検出パルスS1の一例を示す。図中、“Bit Slip Under”は、シリアルデータ中の同期パターンが予測位置より早く現れた場合を、“Bit Slip Over”は同期パターンが予測位置より遅く現れた場合を、“NO Sync”および“Miss Trac”は、光ディスクに存在する傷のために同期パターンを検出できない場合を、それぞれ示している。

【0021】フレームカウンタ3では、PLL回路で再生されるチャネルクロックをカウントすることにより、前の同期検出位置から次の同期検出の予測位置を想定し、同期パターン予測パルスS2を発生させる。この同期パターン予測パルスS2は、フレームカウンタ3のカウントオーバーフロー出力であり、光ディスクに存在する傷により同期パターンに欠陥が生じてウィンドウの中で同期パターンが検出できなかった場合は、その疑似同期パターン検出パルスとして用いられる。そしてフレームカウンタ3は、OR回路12による同期パターン検出パルスS1と同期パターン予測パルスS2との論理和でリセットされる。フレームクロック生成回路9は、これら同期パターン検出パルスS1と同期パターン予測パルスS2とにより、データの始まりを示すフレームクロックを生成する。

【0022】後方保護カウンタ4は、AND回路10による同期パターン検出パルスS1と同期パターン予測パルスS2との論理積をカウントアップし、すなわち検出パルスS1と予測パルスS2とが一致したときカウントアップする。カウント値をmとした場合、mが任意に設定された値までカウントアップすると、同期が確立されたとしてカウントオーバーフロー出力S3を発生する

(同期確立状態)。図3では、設定値=2の場合の出力S3のタイミングを示している。m=2でハイ(H)に立上っている。

【0023】前方保護カウンタ5は、後方保護カウンタ4のカウントオーバーフロー出力S3をイネーブル信号とし、EXOR回路11による同期パターン検出パルスS1と同期パターン予測パルスS2との排他的論理和をカウントアップする。すなわち同期が確立されている時に同期パターン検出パルスS1、同期パターン予測パルスS2のどちらかの信号のみが発生した場合(同期保護状態)、同期保護を行うためにカウントアップされ、任意に設定された同期保護設定回数までカウントアップすると同期が外れたとしてカウントオーバーフロー出力S4を発生する(ハンチング状態)。図3では、カウント値をnとした場合に、同期保護設定回数=4の場合の出力S4のタイミングを示している。n=4でハイ(H)に立上っている。

【0024】このカウントオーバーフロー出力S4により、同期が外れたとして後方保護カウンタ4をリセットする。また、前方保護カウンタ5は、同期パターン検出パルスS1が発生するとリセットされる。図3では、“Miss Trac”後の最初の同期パターン検出パルスAで前方保護カウンタ5はリセットされ、その結果、出力S4はすぐにロウ(L)に立下がっている。

【0025】デコーダ6では、前方保護カウンタ5のカウント値nをデコードし、その値S5をウィンドウ信号生成回路7に送る。デコーダ6は、前方保護設定回数を一般に4i(i=1, 2, 3, …)とした場合に、以下

の表2に示すデコード値を発生する種類のものである。

【0026】

【表2】

| nの値           | デコード値 |
|---------------|-------|
| n=0~(i-1), 4i | → ±0  |
| n=1~(2i-1)    | → ±α  |
| n=2i~(3i-1)   | → ±2α |
| n=3i~(4i-1)   | → ±3α |

但し、αはウィンドウパルスの幅を前縁および後縁においてそれぞれ抜げる場合の最小単位となる値である。

【0027】図3の例では、i=1であるから、デコード値は表3に示すようになる。

【0028】

【表3】

| nの値    | デコード値 |
|--------|-------|
| n=0, 4 | → ±0  |
| n=1    | → ±α  |
| n=2    | → ±2α |
| n=3    | → ±3α |

図3に示す同期パターン検出パルスS1の例では、同期パターンが予測位置よりずれた“Bit Slip Under”および“Bit Slip Over”の場合には、前方保護カウンタ5のカウント値は“1”となりデコード値±αを出力する。

【0029】また、同期パターンのない“No Sync”の場合にも、前方保護カウンタ5のカウント値は“1”となりデコード値±αを出力する。

【0030】また、“Miss Trac”の場合には、前方保護カウンタ5はカウント値“1”, “2”, “3”, “4”を出力する。その結果、デコーダ6からは、±α, ±2α, ±3α, ±0が順次出力される。これらデコード値は、ウィンドウ信号生成回路7に送られる。

【0031】一方、タイミングジェネレータ8では、フレームカウンタ3のカウント値をデコードし、同期検出予測位置を中心にして前後任意に設定された特定の幅を持った固定幅のパルスS6をウィンドウ信号生成回路7に出力する。図3に示すパルスS6は、一定の幅Tを有している。なお、Bで示すパルスの幅が小さくなっているのは、フレームカウンタ3が同期パターン検出パルスS1でリセットされるからである。

【0032】ウィンドウ信号生成回路7は、図2に示すように、デコーダ6の出力値S5と、図6に示すRFアンプ122で生成されるRF信号のエンベロープ成分から作られる傷検出信号との論理積をAND回路15で形成し、この論理積でタイミングジェネレータ8の出力パルスS6を制御し、パルス幅を抜げたウィンドウパルスS7を生成する。傷検出信号との論理積をとるのは、傷などバースト欠陥以外の要因、例えばフィンガープリントと呼ばれる光ディスクの光源照射面上のランダム欠陥

において、同期保護状態でウィンドウパルスS7の幅を  
 上げてしまうと、同期検出回路2で同期パターンの誤検  
 出を行ってしまう可能性が高くなるため、傷検出信号が  
 発生したときのみ、制御する必要があるからである。

【0033】ここに、バースト欠陥とは、光ディスク上  
 の大きな傷やゴミなどにより比較的長い期間正しいデー  
 タを読み取れないで傷検出信号が出力される場合の欠陥  
 を示し、またランダム欠陥とは、バースト欠陥に比べて  
 小さな傷や指紋（フィンガープリント）などにより比較  
 的短い期間正しいデータを読み取れないものの、傷検出  
 信号は出力されない場合の欠陥を示す。

【0034】AND回路15を経たデコード値S5と、  
 タイミングジェネレータ8からのパルスS6はパルス幅  
 制御回路16に与えられ、制御回路16ではパルスS6  
 の前縁および後縁をデコード値だけ上げたウィンドウパ  
 ルスS7を生成する。

【0035】図4に、パルス幅制御回路16において、  
 幅TのパルスS6を、デコード値S5が $\pm\alpha$ の場合に、  
 その前縁および後縁を $\alpha$ だけそれぞれ上げたウィンドウ  
 パルスS7を示す。このウィンドウパルスの幅は、(T  
 + 2 $\alpha$ )となる。この幅に上げられたウィンドウパルス  
 を、図3においてCで示している。同様に、デコード値  
 が $\pm 2\alpha$ の場合はウィンドウパルスの幅は(T + 4 $\alpha$ )  
 となり、図3でこのウィンドウパルスはDで示されてい  
 る。デコード値が $\pm 3\alpha$ の場合は、ウィンドウパルスの  
 幅は(T + 6 $\alpha$ )となり、図3でこのウィンドウパルス  
 はEで示されている。

【0036】デコード値が $\pm 0$ の場合には、パルスS6  
 は幅Tのまま制御回路16から出力される。

【0037】パルス幅制御回路16から出力されるウィ  
 ンドウパルスS7は、ゲート回路17を経て送り出され  
 る。このゲート回路は、同期パターン検出パルスS1で  
 リセットされ、その後のパルスの通過を阻止している。  
 したがって、図3に示すように、ウィンドウパルスS7  
 が同期パターン検出パルスS1のタイミングでロウ  
 (L)に立下がる。

【0038】ウィンドウ信号生成回路7からのウィンド  
 ウパルスS7は、図1に示すようにOR回路13で前方  
 保護カウンタ5の出力S4と論理和がとられ、ウィンド  
 ウ(図3参照)としてウィンドウ制御回路1に与えられ  
 る。論理和をとる理由は、同期がはずれた状態で、次の  
 同期パターンを確実に検出できるようにウィンドウの幅  
 を広げる必要があるからである。図3のタイミング図  
 は、論理和がとられて幅の上げられたウィンドウをFで  
 示している。このウィンドウは、“Miss Trace”後に同期パターン検出パルスAが発生した時点で、  
 ロウ(L)に立下がっている。

【0039】同期パターン検出パルスAの発生により、  
 フレームカウンタ3はリセットされ、チャンネルクロック  
 をカウントアップし、同期パターン予測パルスS2(図

3にGで示す)を発生する。

【0040】以上説明した同期信号検出回路において、  
 通常、ウィンドウパルスS7は、パルスS6と同じパル  
 スである(ただし、図3に示すように、同期パターン検  
 出パルスS1の発生によりLに立下がる)。光ディスク  
 に存在する傷などにより同期パターンに欠陥が生じてウ  
 インドウ中で同期パターンを検出できなかった場合は、  
 フレームカウンタ3が疑似同期パルスとして同期パター  
 ン予測パルスS2を出力し、前方保護カウンタ5をカウ  
 ントアップさせ、デコーダ6の値S5を増加させる。

【0041】この場合、従来の技術で説明したように、  
 光ディスク上の傷によるチャンネルクロックのずれが原因  
 となって、同期パターンの予測位置が同期パターンの位  
 置からずれてしまうことがあり得る。その結果、ウィ  
 ンドウパルスS7の発生位置もずれる結果、もしウィンド  
 ウパルスの幅が不変であれば、ウィンドウの中で同期パ  
 ターンを検出できないおそれが生じる。

【0042】しかし、本発明の同期信号検出回路では、  
 同期パターンを検出できず同期パターン検出パルスS1  
 が発生しない場合には、デコーダ6から出力されるデコ  
 ード値が増大する。このとき、ウィンドウ信号生成回路  
 7では、デコーダ6の値S5の増加によって次の同期パ  
 ターンの予測位置でのパルスの幅を最初の設定値よりも  
 広くなるように変化させたウィンドウパルスS7を出力  
 する。またウィンドウ信号生成回路7は、ウィンドウパ  
 ルスS7の幅を広くしても同期パターンを検出できなかつ  
 った場合(同期保護状態)、さらに次の同期パターンの  
 予測位置でウィンドウパルスS7の幅をさらに上げて出  
 力する。すなわちデコーダ6の値S5の増加に伴って次  
 の同期パターンの予測位置でウィンドウパルスS7の幅  
 を順次上げていく。そして、上げていったウィンドウパ  
 ルスS7の幅で、同期検出回路2により同期パターンを  
 検出できた場合は、前方保護カウンタ5がリセットさ  
 れ、ウィンドウパルスS7の幅が最初の設定値Tにな  
 る。このようにウィンドウパルスS7の幅を変化させて  
 いくことで、光ディスクの傷に起因するウィンドウパ  
 ルスのずれにより同期検出ができなかった場合にも再同期  
 を行うことができる。

【0043】以上の実施の形態では、前方保護カウンタ  
 の同期保護設定回数を4とし、1カウントアップする毎  
 にデコード値を増大させたが、ある範囲の設定回数毎に  
 デコード値を増大させてもよい。この例を、同期保護設  
 定回数=16の場合について次表に示す。

【0044】

【表4】

| nの値           | デコード値           |
|---------------|-----------------|
| n = 0 ~ 3, 16 | → $\pm 0$       |
| n = 4 ~ 7     | → $\pm \alpha$  |
| n = 8 ~ 11    | → $\pm 2\alpha$ |
| n = 12 ~ 15   | → $\pm 3\alpha$ |

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、光ディスク上に傷などバースト欠陥があり同期パターンが検出できない場合に、ウィンドウパルスの幅を変化させ、フィンガープリントなどランダム欠陥で同期検出不能の場合には、ウィンドウパルスの幅を変化させないことにより、信頼性の高い同期検出を行うことが可能となり、もとの正しいフォーマットで再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の同期信号検出回路の実施の形態を示す回路図である。

【図2】図1のウィンドウ信号生成回路の構成を示す図である。

【図3】同期信号検出回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】ウィンドウパルスの幅の拡張を示す図である。

【図5】従来の同期信号検出回路を示す図である。

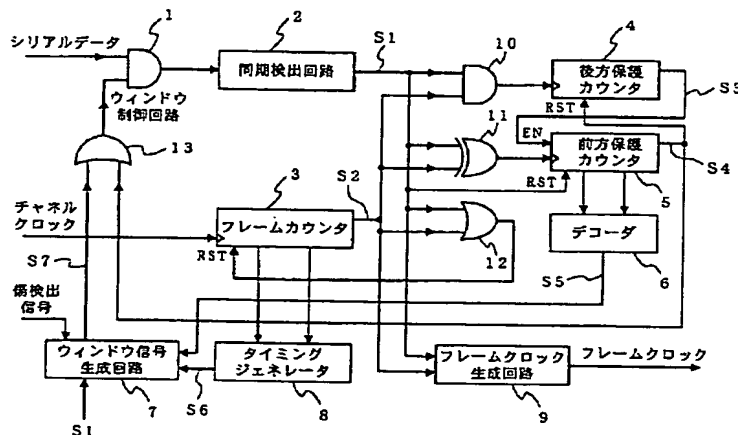
【図6】光ディスク装置の信号再生系の構成を示す図である。

【図7】チャネルクロックのずれが原因となって同期パターン予測パルスの位置がずれる状態を示す図である。

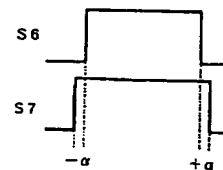
【符号の説明】

- \* 1 ウィンドウ制御回路
- 2 同期信号検出回路
- 3 フレームカウンタ
- 4 後方保護カウンタ
- 5 前方保護カウンタ
- 6 デコーダ
- 7 ウィンドウ信号生成回路
- 8 タイミングジェネレータ
- 9 フレームクロック生成回路
- 10, 15 AND回路
- 11 EXOR回路
- 12, 13 OR回路
- 16 パルス幅制御回路
- 17 ゲート回路
- 120 光ディスク
- 121 ビックアップ
- 122 RFアンプ
- 123 フィルタ回路
- 124 データ2値化回路
- 125 PLL回路
- 126 同期信号検出回路
- \* 127 復調回路

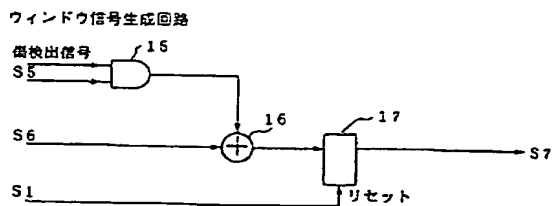
【図1】



【図4】



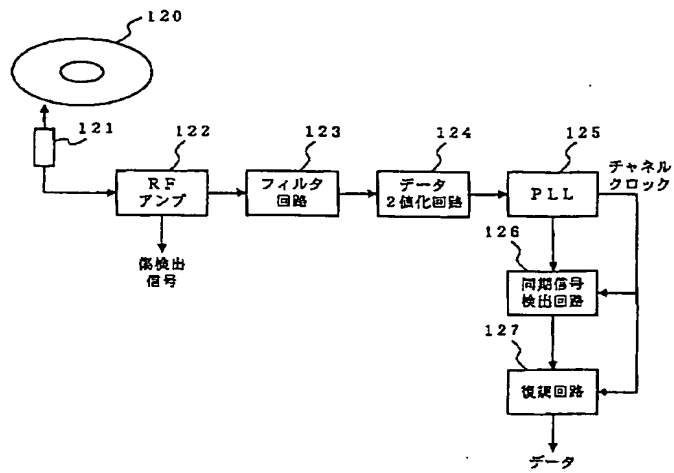
【図2】



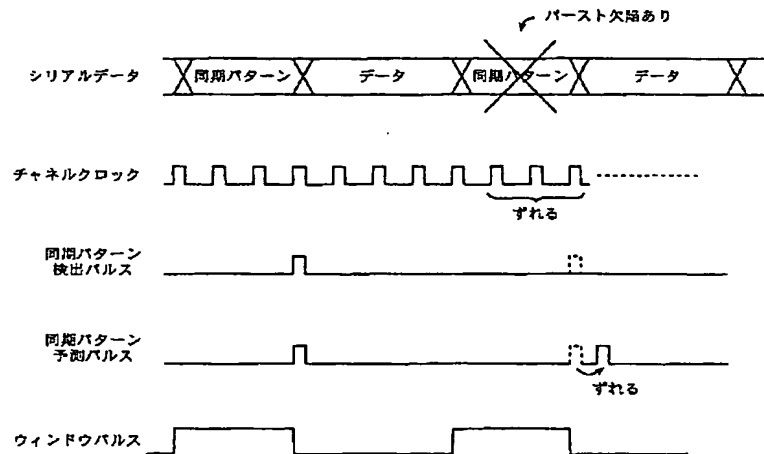


[illegible]

【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

G 1 1 B 20/18

// G 1 1 B 7/00

識別記号

5 7 2

F I

G 1 1 B 20/18

7/00

テーマワード (参考)

5 7 2 F

H